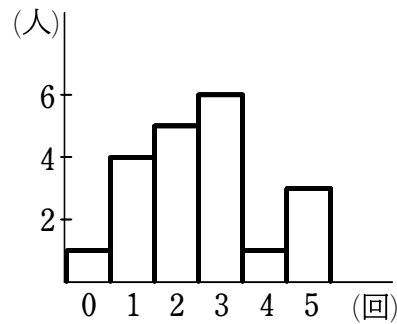


1

右のヒストグラムは、ある高校の生徒 20 人について、ある 5 日間に校内の売店を利用した回数を調べた結果である。

- (1) 利用回数の最頻値、中央値を求めよ。
- (2) 利用回数の平均値を求めよ。



2

次のデータは、ある 8 店舗での 1 kg あたりのみかんの価格である。ただし、 $a$  の値は 0 以上の整数である。

525 550 498 560 550 555 500  $a$  (単位は円)

- (1) このデータの平均値が 535 円であるとき、 $a$  の値を求めよ。
- (2)  $a$  の値がわからないとき、このデータの中央値として何通りの値が考えられるか答えよ。

3

次のデータは、A 地点、B 地点のある時間帯における歩行者の交通量を 10 日間にわたって調べたものである。

A 地点 52, 62, 80, 65, 40, 70, 77, 58, 49, 55

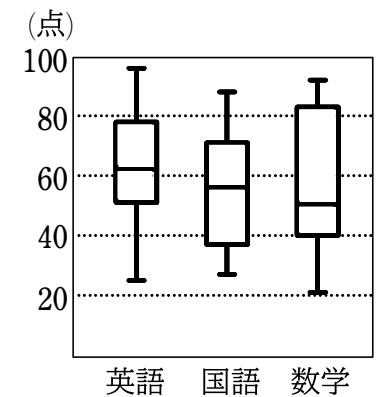
B 地点 62, 75, 90, 77, 51, 80, 88, 69, 57, 65 (単位は人)

このデータの箱ひげ図を並べてかき、A 地点、B 地点のデータの分布を比較せよ。

4

右の図は、ある高校の 1 年生 50 人に行った英語、国語、数学のテストの得点を、箱ひげ図に表したものである。

- (1) 得点の散らばりが最も大きいといえるのは、どの教科か。
- (2) 80 点以上の生徒が 13 人以上いるのは、どの教科か。
- (3) 国語において、60 点以下の生徒は最大で何人いる可能性があるか。また、最小で何人いる可能性があるか。



5

次の計算をなさい。

- (1)  $\frac{(x+3)^2}{3} - \frac{3x+1}{2}$
- (2)  $\frac{(2a-b)^2}{4} - \frac{(a-3b)^2}{6}$
- (3)  $\frac{2a^2+3b^2}{4} - \frac{(a-2b)(a+3b)}{6} - \frac{b^2}{12}$
- (4)  $\frac{(x-y)^2}{2} - \frac{(x+y)(x-y)}{3} + (x-y)y$

6

次の計算をなさい。

- (1)  $(9a^2b - 6ab^3) \div \left(-\frac{3}{2}ab\right) \times 2a^2$
- (2)  $5x(x-y) - (4x^3y + 3x^2y^2) \div xy$
- (3)  $\left(\frac{x^4}{2} - \frac{x^3}{3}\right) \div \frac{x}{6} + (4x^2 - 8x) \times \left(-\frac{x}{2}\right)$
- (4)  $(6x^2y + 2x^2y^3) \div 2xy - x(3-y)^2 + 6x$
- (5)  $2a^2 + 3a - a\{4a - 3(a-5)\}$
- (6)  $x^2 - 3xy - 2x\{x + 4y - (4x + 3y)\}$
- (7)  $-2\{3p^2 - 5p(2q - 3p)\} - 2q(2q + 7p)$
- (8)  $5x^2 - 3\{6x - 4\{2x^2 - 3x(2 - 3x)\}\}$

7

次の式を展開しなさい。

- (1)  $(4a+3b)^2(4a-3b)^2$                       (2)  $(4x^2+y^2)(2x+y)(2x-y)$   
(3)  $(x-2)(x+3)(x+2)(x-3)$                       (4)  $(x-2)(x-3)(x+4)(x+5)$

8

次の式を展開したときの、[ ]内の項の係数を求めなさい。

- (1)  $(1-2x+3x^2)(2+x-x^2)$  [ $x^3$ ]                      (2)  $(a^2+3ab+b^2)(2a-3b)$  [ $ab^2$ ]  
(3)  $(x^3-2x^2+3x+2)(x^2+4x+3)$  [ $x^2$ ]

9

次の式を因数分解しなさい。

- (1)  $4a^2-49b^2$                       (2)  $9x^2+42x+49$                       (3)  $x^2-9x+18$   
(4)  $a(b-c)-b+c$                       (5)  $81-30t+t^2$                       (6)  $35x^2-12xy+y^2$   
(7)  $3a^2b-6ab-9b$                       (8)  $4x^2+16x+16$                       (9)  $36a^2-4$   
(10)  $\frac{1}{3}x^2-2x+3$                       (11)  $a(a-b+c)+c(b-a-c)$   
(12)  $5a^2x^3y+30a^2x^2y^2+45a^2xy^3$

10

次の式を因数分解しなさい。

- (1)  $3x^2+17x+10$                       (2)  $6x^2+x-12$   
(3)  $18a^2-39ab-7b^2$                       (4)  $10p^2-19pq+6q^2$

11

次の式を因数分解しなさい。

- (1)  $(x-1)(x-2)-6$                       (2)  $(x+3)(2x-1)-x(x+7)$   
(3)  $(2x-3)^2-(3x-1)(x-2)-1$                       (4)  $(a+5)(2a-3)-(a+3)^2-6$

12

次の式を因数分解しなさい。

- (1)  $x^4-810000$                       (2)  $16a^4-625b^4$                       (3)  $x^4-(4x^2-12x+9)$   
(4)  $(3a-b)^2-(5b-a)^2$                       (5)  $(a-5)^2-2(a-5)-24$   
(6)  $(x+1)^2(x-2)^2-14(x+1)(x-2)+40$

1

解説

(1) ヒストグラムから、最頻値は 3 回

利用回数が少ない方から 10 番目の生徒の利用回数は 2 回、11 番目の生徒の利用回数は 3 回である。

よって、中央値は  $\frac{1}{2}(2+3)=2.5$  (回)

(2) 平均値は  $\frac{1}{20}(0 \times 1 + 1 \times 4 + 2 \times 5 + 3 \times 6 + 4 \times 1 + 5 \times 3) = \frac{51}{20} = 2.55$  (回)

2

解説

(1) 平均値が 535 円であるから

$$525 + 550 + 498 + 560 + 550 + 555 + 500 + a = 535 \times 8$$

よって  $3738 + a = 4280$  ゆえに  $a = 542$  (円)

(2) 店舗数は 8 であるから、安い方から 4 番目と 5 番目の価格の平均値が中央値になる。

$a$  以外の価格を安い方から順に並べると

$$498, 500, 525, 550, 550, 555, 560$$

[1]  $a \leq 525$  のとき

4 番目の価格は 525 円、5 番目の価格は 550 円であるから、中央値は

$$\frac{1}{2}(525 + 550) = 537.5 \text{ (円)}$$

[2]  $a \geq 550$  のとき

4 番目、5 番目の価格はともに 550 円であるから、中央値は 550 円

[3]  $526 \leq a \leq 549$  のとき

4 番目の価格は  $a$  円、5 番目の価格は 550 円であり、中央値  $\frac{1}{2}(a + 550)$  円は  $a$  の値

によってすべて異なる。

$a$  の値は  $549 - 526 + 1 = 24$  (通り) であるから、中央値も 24 通りある。

また、これらの中央値はどれも [1], [2] の中央値とは異なる。

以上から、中央値として  $1 + 1 + 24 = 26$  (通り) の値が考えられる。

3

解説

データを小さい方から順に並べると

A 地点 40, 49, 52, 55, 58, 62, 65, 70, 77, 80

B 地点 51, 57, 62, 65, 69, 75, 77, 80, 88, 90

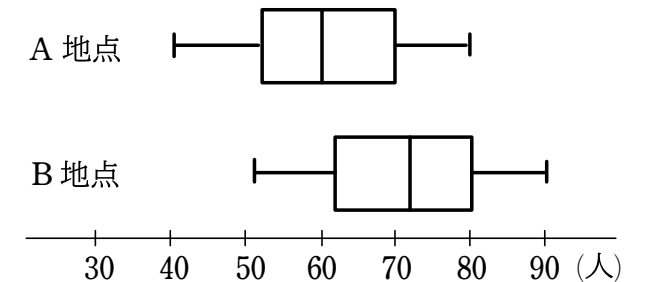
よって、それぞれのデータの最小値、第 1 四分位数、中央値、第 3 四分位数、最大値は、

順に A 地点 40, 52,  $\frac{58+62}{2} = 60$ , 70, 80

B 地点 51, 62,  $\frac{69+75}{2} = 72$ , 80, 90 (単位は人)

ゆえに、箱ひげ図は右の図のようになる。

箱ひげ図のひげの長さや箱の長さは、ともにほぼ同じ長さであるから、データの散らばりの度合いはほぼ同じであると考えられるが、B 地点の方が右に分布しているため、B 地点の方が交通量が多い方に分布しているといえる。



4

解説

テストを受けた人数は50人であるから、中央値は、点数の低い方から25番目と26番目の得点の平均値である。

第1四分位数は、点数の低い方から13番目の得点である。

第3四分位数は、点数の高い方から13番目の得点である。

(1) 箱ひげ図で、箱とひげを合わせた部分の長さは、英語と数学がほぼ同じで、国語より長い。

また、箱の長さは数学が最も長い。

よって、得点の散らばりが最も大きいといえるのは、数学である。

参考 得点の散らばりが最も小さいのは、

範囲によって比較すると 国語

四分位範囲によって比較すると 英語 といえる。

(2) 第3四分位数が80点以上であるのは、数学だけである。

よって、80点以上の生徒が13人以上いるのは、数学である。

(3) 国語では、第3四分位数が60点より大きく、中央値が60点より小さい。

第3四分位数が60点より大きいことから、点数の高い方から1番目～13番目の生徒の得点は60点より大きいことがわかる。

中央値が60点より小さいことから、点数の小さい方から1番目～25番目の生徒の得点は60点より小さいことがわかる。

残りの12人は、全員60点より大きくなる可能性もあれば、全員60点以下である可能性もある。

よって、求める最大人数は  $25 + 12 = 37$  (人)

最小人数は 25人

5

解説

$$\begin{aligned} (1) \quad \frac{(x+3)^2}{3} - \frac{3x+1}{2} &= \frac{2(x+3)^2 - 3(3x+1)}{6} \\ &= \frac{2(x^2+6x+9) - 3(3x+1)}{6} \\ &= \frac{2x^2+12x+18-9x-3}{6} \end{aligned}$$

$$= \frac{2x^2+3x+15}{6}$$

$$\begin{aligned} (2) \quad \frac{(2a-b)^2}{4} - \frac{(a-3b)^2}{6} &= \frac{3(2a-b)^2 - 2(a-3b)^2}{12} \\ &= \frac{3(4a^2-4ab+b^2) - 2(a^2-6ab+9b^2)}{12} \\ &= \frac{12a^2-12ab+3b^2-2a^2+12ab-18b^2}{12} \\ &= \frac{10a^2-15b^2}{12} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (3) \quad \frac{2a^2+3b^2}{4} - \frac{(a-2b)(a+3b)}{6} - \frac{b^2}{12} \\ &= \frac{3(2a^2+3b^2) - 2(a-2b)(a+3b) - b^2}{12} \\ &= \frac{3(2a^2+3b^2) - 2(a^2+ab-6b^2) - b^2}{12} \\ &= \frac{6a^2+9b^2-2a^2-2ab+12b^2-b^2}{12} \\ &= \frac{4a^2-2ab+20b^2}{12} \\ &= \frac{2(2a^2-ab+10b^2)}{12} = \frac{2a^2-ab+10b^2}{6} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (4) \quad \frac{(x-y)^2}{2} - \frac{(x+y)(x-y)}{3} + (x-y)y \\ &= \frac{3(x-y)^2 - 2(x+y)(x-y) + 6(x-y)y}{6} \\ &= \frac{3(x^2-2xy+y^2) - 2(x^2-y^2) + 6(xy-y^2)}{6} \\ &= \frac{3x^2-6xy+3y^2-2x^2+2y^2+6xy-6y^2}{6} \\ &= \frac{x^2-y^2}{6} \end{aligned}$$

6

解説

- (1)  $(9a^2b - 6ab^3) \div \left(-\frac{3}{2}ab\right) \times 2a^2 = (9a^2b - 6ab^3) \times \left(-\frac{2}{3ab}\right) \times 2a^2$   
 $= -\frac{36a^4b}{3ab} + \frac{24a^3b^3}{3ab}$   
 $= -12a^3 + 8a^2b^2$
- (2)  $5x(x-y) - (4x^3y + 3x^2y^2) \div xy = 5x(x-y) - (4x^3y + 3x^2y^2) \times \frac{1}{xy}$   
 $= 5x^2 - 5xy - \frac{4x^3y}{xy} - \frac{3x^2y^2}{xy}$   
 $= 5x^2 - 5xy - 4x^2 - 3xy$   
 $= x^2 - 8xy$
- (3)  $\left(\frac{x^4}{2} - \frac{x^3}{3}\right) \div \frac{x}{6} + (4x^2 - 8x) \times \left(-\frac{x}{2}\right) = \left(\frac{x^4}{2} - \frac{x^3}{3}\right) \times \frac{6}{x} + (4x^2 - 8x) \times \left(-\frac{x}{2}\right)$   
 $= \frac{6x^4}{2x} - \frac{6x^3}{3x} - \frac{4x^3}{2} + \frac{8x^2}{2}$   
 $= 3x^3 - 2x^2 - 2x^3 + 4x^2$   
 $= x^3 + 2x^2$
- (4)  $(6x^2y + 2x^2y^3) \div 2xy - x(3-y)^2 + 6x = (6x^2y + 2x^2y^3) \times \frac{1}{2xy} - x(3-y)^2 + 6x$   
 $= \frac{6x^2y}{2xy} + \frac{2x^2y^3}{2xy} - x(y^2 - 6y + 9) + 6x$   
 $= 3x + xy^2 - xy^2 + 6xy - 9x + 6x$   
 $= 6xy$
- (5)  $2a^2 + 3a - a\{4a - 3(a-5)\} = 2a^2 + 3a - a(4a - 3a + 15)$   
 $= 2a^2 + 3a - a(a + 15)$   
 $= 2a^2 + 3a - a^2 - 15a$   
 $= a^2 - 12a$
- (6)  $x^2 - 3xy - 2x\{x + 4y - (4x + 3y)\} = x^2 - 3xy - 2x(x + 4y - 4x - 3y)$   
 $= x^2 - 3xy - 2x(-3x + y)$   
 $= x^2 - 3xy + 6x^2 - 2xy$

$$= 7x^2 - 5xy$$

- (7)  $-2\{3p^2 - 5p(2q - 3p)\} - 2q(2q + 7p) = -2(3p^2 - 10pq + 15p^2) - 4q^2 - 14pq$   
 $= -2(18p^2 - 10pq) - 4q^2 - 14pq$   
 $= -36p^2 + 20pq - 4q^2 - 14pq$   
 $= -36p^2 + 6pq - 4q^2$
- (8)  $5x^2 - 3\{6x - 4\{2x^2 - 3x(2 - 3x)\}\} = 5x^2 - 3\{6x - 4(2x^2 - 6x + 9x^2)\}$   
 $= 5x^2 - 3\{6x - 4(11x^2 - 6x)\}$   
 $= 5x^2 - 3(6x - 44x^2 + 24x)$   
 $= 5x^2 - 3(-44x^2 + 30x)$   
 $= 5x^2 + 132x^2 - 90x$   
 $= 137x^2 - 90x$

7

解説

- (1)  $(4a + 3b)^2(4a - 3b)^2 = \{(4a + 3b)(4a - 3b)\}^2$   
 $= (16a^2 - 9b^2)^2$   
 $= 256a^4 - 288a^2b^2 + 81b^4$
- (2)  $(4x^2 + y^2)(2x + y)(2x - y) = (4x^2 + y^2)\{(2x)^2 - y^2\}$   
 $= (4x^2 + y^2)(4x^2 - y^2)$   
 $= (4x^2)^2 - (y^2)^2$   
 $= 16x^4 - y^4$
- (3)  $(x-2)(x+3)(x+2)(x-3) = (x-2)(x+2) \times (x+3)(x-3)$   
 $= (x^2 - 4)(x^2 - 9)$   
 $= x^4 - 13x^2 + 36$
- (4)  $(x-2)(x-3)(x+4)(x+5) = (x-2)(x+4) \times (x-3)(x+5)$   
 $= (x^2 + 2x - 8)(x^2 + 2x - 15)$   
 $= \{(x^2 + 2x) - 8\}\{(x^2 + 2x) - 15\}$   
 $= (x^2 + 2x)^2 - 23(x^2 + 2x) + 120$   
 $= x^4 + 4x^3 + 4x^2 - 23x^2 - 46x + 120$   
 $= x^4 + 4x^3 - 19x^2 - 46x + 120$

8

解説

(1) 与えられた式を展開したとき、 $x^3$ の項は

$$(-2x) \times (-x^2) + 3x^2 \times x = 2x^3 + 3x^3 = 5x^3$$

よって、 $x^3$ の係数は 5(2) 与えられた式を展開したとき、 $ab^2$ の項は

$$3ab \times (-3b) + b^2 \times 2a = -9ab^2 + 2ab^2 \\ = -7ab^2$$

よって、 $ab^2$ の係数は -7(3) 与えられた式を展開したとき、 $x^2$ の項は

$$(-2x^2) \times 3 + 3x \times 4x + 2 \times x^2 \\ = -6x^2 + 12x^2 + 2x^2 = 8x^2$$

よって、 $x^2$ の係数は 8

$$(1 - 2x + 3x^2)(2 + x - x^2)$$

$$(a^2 + 3ab + b^2)(2a - 3b)$$

$$(x^3 - 2x^2 + 3x + 2)(x^2 + 4x + 3)$$

$$= 5a^2xy(x + 3y)^2$$

10

解説

(1)  $3x^2 + 17x + 10$ 

$$= (x + 5)(3x + 2)$$

$$\begin{array}{r} 1 \quad \times \quad 5 \quad \rightarrow \quad 15 \\ 3 \quad \times \quad 2 \quad \rightarrow \quad 2 \\ \hline 3 \quad 10 \quad 17 \end{array}$$

(3)  $18a^2 - 39ab - 7b^2$ 

$$= (3a - 7b)(6a + b)$$

$$\begin{array}{r} 3 \quad \times \quad -7 \quad \rightarrow \quad -42 \\ 6 \quad \times \quad 1 \quad \rightarrow \quad 3 \\ \hline 18 \quad -7 \quad -39 \end{array}$$

(2)  $6x^2 + x - 12$ 

$$= (2x + 3)(3x - 4)$$

$$\begin{array}{r} 2 \quad \times \quad 3 \quad \rightarrow \quad 9 \\ 3 \quad \times \quad -4 \quad \rightarrow \quad -8 \\ \hline 6 \quad -12 \quad 1 \end{array}$$

(4)  $10p^2 - 19pq + 6q^2$ 

$$= (2p - 3q)(5p - 2q)$$

$$\begin{array}{r} 2 \quad \times \quad -3 \quad \rightarrow \quad -15 \\ 5 \quad \times \quad -2 \quad \rightarrow \quad -4 \\ \hline 10 \quad 6 \quad -19 \end{array}$$

9

解説

$$(1) 4a^2 - 49b^2 = (2a)^2 - (7b)^2 = (2a + 7b)(2a - 7b)$$

$$(2) 9x^2 + 42x + 49 = (3x)^2 + 2 \times 3x \times 7 + 7^2 = (3x + 7)^2$$

$$(3) x^2 - 9x + 18 = (x - 3)(x - 6)$$

$$(4) a(b - c) - b + c = a(b - c) - (b - c) = (a - 1)(b - c)$$

$$(5) 81 - 30t + t^2 = t^2 - 30t + 81 = (t - 3)(t - 27)$$

$$(6) 35x^2 - 12xy + y^2 = y^2 - 12xy + 35x^2 = (y - 5x)(y - 7x) \\ = (5x - y)(7x - y)$$

$$(7) 3a^2b - 6ab - 9b = 3b(a^2 - 2a - 3) = 3b(a + 1)(a - 3)$$

$$(8) 4x^2 + 16x + 16 = 4(x^2 + 4x + 4) = 4(x + 2)^2$$

$$(9) 36a^2 - 4 = 4(9a^2 - 1) = 4(3a + 1)(3a - 1)$$

$$(10) \frac{1}{3}x^2 - 2x + 3 = \frac{1}{3}(x^2 - 6x + 9) = \frac{1}{3}(x - 3)^2$$

$$(11) a(a - b + c) + c(b - a - c) = a(a - b + c) - c(a - b + c) \\ = (a - c)(a - b + c)$$

$$(12) 5a^2x^3y + 30a^2x^2y^2 + 45a^2xy^3 = 5a^2xy(x^2 + 6xy + 9y^2)$$

11

解説

$$(1) (x - 1)(x - 2) - 6 = (x^2 - 3x + 2) - 6 = x^2 - 3x - 4 \\ = (x + 1)(x - 4)$$

$$(2) (x + 3)(2x - 1) - x(x + 7) = (2x^2 + 5x - 3) - x^2 - 7x \\ = x^2 - 2x - 3 = (x + 1)(x - 3)$$

$$(3) (2x - 3)^2 - (3x - 1)(x - 2) - 1 = (4x^2 - 12x + 9) - (3x^2 - 7x + 2) - 1 \\ = x^2 - 5x + 6 = (x - 2)(x - 3)$$

$$(4) (a + 5)(2a - 3) - (a + 3)^2 - 6 = (2a^2 + 7a - 15) - (a^2 + 6a + 9) - 6 \\ = a^2 + a - 30 = (a + 6)(a - 5)$$

12

解説

$$(1) \quad x^4 - 810000 = (x^2)^2 - 900^2 = (x^2 + 900)(x^2 - 900) \\ = (x^2 + 900)(x + 30)(x - 30)$$

$$(2) \quad 16a^4 - 625b^4 = (4a^2)^2 - (25b^2)^2 = (4a^2 + 25b^2)(4a^2 - 25b^2) \\ = (4a^2 + 25b^2)(2a + 5b)(2a - 5b)$$

$$(3) \quad x^4 - (4x^2 - 12x + 9) = (x^2)^2 - (2x - 3)^2 \\ = \{x^2 + (2x - 3)\}\{x^2 - (2x - 3)\} \\ = (x^2 + 2x - 3)(x^2 - 2x + 3) \\ = (x + 3)(x - 1)(x^2 - 2x + 3)$$

$$(4) \quad (3a - b)^2 - (5b - a)^2 = \{(3a - b) + (5b - a)\}\{(3a - b) - (5b - a)\} \\ = (2a + 4b)(4a - 6b) \\ = 4(a + 2b)(2a - 3b)$$

$$(5) \quad (a - 5)^2 - 2(a - 5) - 24 = \{(a - 5) + 4\}\{(a - 5) - 6\} \\ = (a - 1)(a - 11)$$

$$(6) \quad (x + 1)^2(x - 2)^2 - 14(x + 1)(x - 2) + 40 = \{(x + 1)(x - 2)\}^2 - 14(x + 1)(x - 2) + 40 \\ = \{(x + 1)(x - 2) - 4\}\{(x + 1)(x - 2) - 10\} \\ = \{(x^2 - x - 2) - 4\}\{(x^2 - x - 2) - 10\} \\ = (x^2 - x - 6)(x^2 - x - 12) \\ = (x + 2)(x - 3)(x + 3)(x - 4)$$